

Method for producing a semiconductor device

Patent Number: US5930603

Publication date: 1999-07-27

Inventor(s): ORIMO SEIICHI (JP); NOMOTO RYUJI (JP); SAKODA HIDEHARU (JP); TSUJI KAZUTO (JP); ONODERA MASANORI (JP); YONEDA YOSHIYUKI (JP)

Applicant(s): FUJITSU LTD (JP)

Requested Patent: DE19724533

Application Number: US19970863280 19970527

Priority Number (s): JP19960321973 19961202

IPC Classification: H01L21/288; H01L21/56; H01L21/60

EC Classification: H01L21/56M, H01L23/31H2, H05K3/34F6

Equivalents: JP10163368, KR268608

Abstract

A method for producing a semiconductor device includes steps of: a) a positioning board forming process in which concave portions, each of which is located at a position corresponding to a position of a respective projecting electrode of a semiconductor device, and first positioning portions, which are used for determining a position of a sealing resin with respect to the projecting electrode, are integrally formed on a flat-plate member so as to form a positioning board; b) a filling process in which an electrode material for forming the projecting electrode is filled in the concave portions formed on the positioning board; c) a bonding process in which a composite board is formed by mounting a circuit board on the positioning board so as to bond each of the electrode material filled in the concave portions to the circuit board; d) a sealing resin forming process in which a mold having a cavity for forming a sealing resin and second positioning portions for determining a position of the positioning board with respect to the cavity is fixed to the composite board in a state that the position of the positioning board is determined with respect to the cavity by engaging the first positioning portions with the respective second positioning portions, and resin is filled in the cavity so as to form the sealing resin, and e) a positioning board removing process in which the positioning board is removed.



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ ⑫ Offenlegungsschrift
⑯ ⑯ DE 197 24 533 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
H 01 L 21/60
H 01 L 21/56
H 01 L 21/58
H 01 L 23/50

⑯ Aktenzeichen: 197 24 533.1
⑯ Anmeldetag: 11. 6. 97
⑯ Offenlegungstag: 4. 6. 98

DE 197 24 533 A 1

⑯ Unionspriorität:
P 8-321973 02. 12. 96 JP
⑯ Anmelder:
Fujitsu Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP
⑯ Vertreter:
W. Seeger und Kollegen, 81369 München

⑯ Erfinder:
Tsuji, Kazuto, Kawasaki, Kanagawa, JP; Yoneda, Yoshiyuki, Kawasaki, Kanagawa, JP; Orimo, Seiichi, Kawasaki, Kanagawa, JP; Nomoto, Ryuji, Kawasaki, Kanagawa, JP; Onodera, Masanori, Kawasaki, Kanagawa, JP; Sakoda, Hideharu, Kawasaki, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Halbleitervorrichtung und Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung

⑯ Ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung umfaßt die folgenden Schritte: a) einen Herstellungsprozeß für eine Positionierungsplatine, bei dem konkave Abschnitte, von denen jeder an einer Position entsprechend einer Position einer jeweiligen vorspringenden Elektrode einer Halbleitervorrichtung gelegen ist, und erste Positionierungsabschnitte, die zum Bestimmen einer Position eines abdichtenden Harzes in bezug auf die vorspringende Elektrode verwendet werden, einstückig auf einem flachen Plattenteil ausgebildet werden, um dadurch eine Positionierungsplatine zu bilden; b) einen Füllprozeß, bei dem ein Elektrodenmaterial zur Herstellung der vorspringenden Elektrode in die konkaven Abschnitte, die in der Positionierungsplatine ausgebildet sind, gefüllt wird; c) einen Verbindungsprozeß, bei dem eine zusammengesetzte Platinen dadurch ausgebildet wird, indem eine Schaltungsplatine auf der Positionierungsplatine befestigt wird, um jegliches Elektrodenmaterial, welches in die konkaven Abschnitte gefüllt wurde, an die Schaltungsplatine zu binden; d) einen Prozeß zur Ausbildung eines abdichtenden Harzes, bei dem eine Gießform mit einem Hohlraum zur Ausbildung eines abdichtenden Harzes und die zweiten Positionierungsabschnitte zum Bestimmen einer Position der Positionierungsplatine in bezug auf den Hohlraum an der zusammengesetzten Platinen in einem Zustand befestigt wird, bei dem die Position der Positionierungsplatine in bezug auf den Hohlraum dadurch bestimmt ist, ...

DE 197 24 533 A 1

DE 197 24 533 A 1

1

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Halbleitervorrichtungen und Verfahren zur Herstellung von Halbleitervorrichtungen und betrifft speziell eine Halbleitervorrichtung, die vorspringende Elektroden enthält, und ein Verfahren zur Herstellung solcher Halbleitervorrichtungen.

Kürzlich wurden Reduzierungen in der Größe, im Gewicht und in den Kosten in hohem Maße gefordert, und zwar in Verbindung mit tragbaren elektronischen Vorrichtungen. Demzufolge wurden Halbleitervorrichtungen, die für solche tragbaren elektronischen Vorrichtungen verwendet werden, in der Größe, im Gewicht und in den Kosten stark reduziert.

Es besteht auch eine Neigung dahingehend, daß eine Teilung zwischen jedem von äußeren Verbindungsanschlüssen einer Halbleitervorrichtung in Einklang mit der Größenreduzierung der Halbleitervorrichtung verschmälert wird. Aus diesem Grund wurden vorspringende Elektroden, wie beispielsweise Lötbumps, als eine äußere Anschlußkonstruktion angepaßt, was die Möglichkeit bietet, eine feine Teilung der äußeren Verbindungsanschlüsse zu realisieren.

Andererseits ist es erforderlich, eine Positionierungsoperation einer vorspringenden Elektrode und eines Testsockels mit hoher Genauigkeit auszuführen, wenn eine Halbleitervorrichtung, die solch fein beabstandete Elektroden enthält, getestet wird. Es ist in gleicher Weise erforderlich, präzise eine Positionierungsoperation zwischen einer vorspringenden Elektrode und einer Elektrode auszuführen, die an einem Montageboard vorgesehen ist, wenn die Halbleitervorrichtung, welche die zuvor erwähnten fein beabstandeten Elektroden aufweist, montiert wird.

Neuerdings wird eine Konstruktion einer Halbleitervorrichtung, die vorspringende Elektroden enthält, an ein Kugelgitter-Array (BGA) häufig angepaßt. Bei einer Halbleitervorrichtung, welche die BGA-Struktur besitzt, wird ein Halbleiterelement auf einer Fläche einer keramischen Vielschicht-Schaltungsplatine oder einem organischen Typ einer Vielschicht-Schaltungsplatine montiert und es werden eine Vielzahl von Lötbumps, welche die vorspringenden Elektroden bilden, auf der anderen Seite der Platte ausgebildet.

Das zuvor erwähnte Halbleiterelement und die Lötbumps werden elektrisch über einen Elektrodenabschnitt verbunden, der auf der Oberfläche der Vielschicht-Schaltungsplatine ausgebildet ist, und wird an das Halbleiterelement draht-angeschlossen oder flip-chip-angeschlossen, und wird an innere Elektroden angeschlossen, die in der Vielschicht-Schaltungsplatine ausgebildet sind, um so den Elektrodenabschnitt und die Lötbumps anzuschließen.

Zusätzlich wird ein abdichtendes Harz auf der Oberfläche der Schaltungsplatine vorgesehen, um das Halbleiterelement, Drähte usw. abzudichten und zu schützen.

Um nun die oben erwähnte Halbleitervorrichtung vom BGA-Typ herzustellen, wird zuerst ein Halbleiterelement auf der Oberfläche einer Schaltungsplatine montiert und es wird das Halbleiterelement elektrisch mit einem Elektrodenabschnitt verbunden, der auf der Schaltungsplatine ausgebildet ist, und zwar unter Anwendung solch eines Verfahrens wie ein Draht-Verbindungsverfahren. Dann wird ein abdichtendes Harz vorgesehen, um das Halbleiterelement zu bedecken, welches auf der Schaltungsplatine montiert ist. Es können Verfahren, wie beispielsweise ein gießtechnisches Verfahren oder ein Vergießverfahren, für den oben erwähnten Zweck verwendet werden. Nach der Vervollständigung der oben angegebenen Prozedur werden Lötbumps auf der Rückseite der Schaltungsplatine ausgebildet.

Bei der oben erwähnten Prozedur ist es, um eine feine

2

Teilung der vorspringenden Elektroden der Halbleitervorrichtung vom BGA-Typ zu erzielen, erforderlich, eine Positionierungsoperation mit hoher Genauigkeit auszuführen, wenn die Halbleitervorrichtung getestet oder montiert wird.

Das heißt, beim Testen der Halbleitervorrichtung wird beispielsweise ein Rand der Schaltungsplatine in Kontakt mit der Innenfläche eines IC-Sockels gebracht, um die Positionsbeziehung zwischen den vorspringenden Elektroden der Halbleitervorrichtung und dem IC-Sockel zu bestimmen.

Wenn die Halbleitervorrichtung auf einer Befestigungsplatine befestigt wird, werden auch eine Standardposition, die bei einer vorbestimmten Position der Befestigungsplatine eingesetzt ist, und der Rand der Schaltungsplatine erkannt, und zwar durch ein hergestelltes Bild, und es wird dann die Positionierungsoperation basierend auf der Position des Randes der Schaltungsplatine und der vorbestimmten Standardposition ausgeführt.

Es ist jedoch bei dem oben erläuterten Verfahren, bei dem die Schaltungsplatine der Halbleitervorrichtung als eine Basis für die Positionierungsoperation verwendet wird, erforderlich, daß jeder der Lötbumps (vorspringenden Elektroden) an einer vorbestimmten Position genau ausgebildet ist. Das heißt, wenn die Genauigkeit der Position von jedem Lötbump in bezug auf die Schaltungsplatine gering ist, wird die Position der Lötbumps in bezug auf den IC-Sockel oder Befestigungsplatine selbst dann verschoben, wenn die Schaltungsplatine exakt in bezug auf den IC-Sockel oder die Befestigungsplatine positioniert wird.

Es ist somit erforderlich, jeden der Lötbumps genau an einer jeweiligen vorbestimmten Position in bezug auf die Schaltungsplatine auszubilden. Bei Verwendung des herkömmlichen Verfahrens ist es jedoch schwierig, die Positionsgenauigkeit der Lötbumps relativ zu der Schaltungsplatine zu verbessern. Einer der Gründe dafür besteht darin, daß ein thermischer Ausdehnungskoeffizient eines organischen Materials, welches häufig für die Ausbildung der Schaltungsplatine verwendet wird, im allgemeinen groß ist. Das heißt, da es eine Anzahl von Erhitzungsprozessen bei dem Herstellungsprozeß der Halbleitervorrichtung gibt, wird die Größe der Schaltungsplatine durch die Hitze beeinflußt und es ist schwierig, deren Größe genau beizubehalten.

Ein anderer Grund dafür steht in Beziehung zu einem Fehler, der dann erzeugt wird, wenn die Lötbumps ausgebildet werden. Das heißt, da das Lötmaterial geschmolzen werden muß, wenn die Lötbumps auf der Schaltungsplatine ausgebildet werden, spielen unbestimmte Faktoren (die den Fehler verursachen), wie beispielsweise die Oberflächenspannung und die Befechtbarkeit, bei der Ausbildung eine Rolle und sie vermindern die Genauigkeit.

Um das oben erläuterte Problem zu lösen, besteht ein Gesichtspunkt darin, eine Standardposition basierend auf der Ausbildungposition der Lötbumps einzustellen, nachdem die Lötbumps ausgebildet wurden. Es ist jedoch bei den herkömmlichen Verfahren schwierig, eine Standardposition einzustellen, nachdem die Lötbumps ausgebildet worden sind, da die Lötbumps ausgebildet werden, nachdem ein Halbleiterelement, Drähte, abdichtendes Harz usw. bei der Schaltungsplatine vorgesehen worden sind.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Es ist eine allgemeine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Halbleitervorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung der Halbleitervorrichtung anzugeben, bei der bzw. bei dem die oben erwähnten Probleme beseitigt sind.

Ein spezifischeres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zu schaffen, um Halbleitervorrich-

tungen herzustellen, bei denen eine Positionierungsoperation einer Halbleitervorrichtung in bezug auf beispielsweise einen IC-Sockel oder eine Befestigungsplatine mit sehr hoher Genauigkeit ausgeführt werden kann.

Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Halbleitervorrichtung zu schaffen, die durch das oben angegebene Verfahren hergestellt werden kann, um die Halbleitervorrichtung herzustellen.

Die oben angegebenen Ziele werden mit Hilfe eines Verfahrens zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung erreicht, welches besteht aus: a) einem Herstellungsprozeß für eine Positionierungsplatine, in welcher konkav Abschnitte, von denen jeder an einer Position gelegen ist, die einer Position einer jeweiligen vorspringenden Elektrode einer Halbleitervorrichtung entspricht, und erste Positionierungsabschnitte, die zum Bestimmen einer Position eines abdichtenden Harzes in bezug auf die vorspringenden Elektroden verwendet werden, einstückig auf einem flachen Plättchen ausgebildet werden, um dadurch eine Positionierungsplatine zu bilden; b) einem Füllprozeß, bei dem ein Elektrodenmaterial zur Ausbildung der vorspringenden Elektrode in die konkaven Abschnitte gefüllt wird, die in der Positionierungsplatine ausgebildet sind; c) einen Bindungsprozeß, bei dem eine zusammengesetzte Platine hergestellt wird, indem eine Schaltungsplatine auf der Positionierungsplatine befestigt wird, um jedes der Elektrodenmaterialien, die in die konkaven Abschnitte der Schaltungsplatine gefüllt worden sind, zu binden; d) einen Herstellungsprozeß für ein abdichtendes Harz, bei dem eine Gußform mit einem Hohlraum zur Herstellung eines abdichtenden Harzes und zweite Positionierungsabschnitte zum Bestimmen einer Position der Positionierungsplatine in bezug auf den Hohlraum an der zusammengesetzten Platine in einem Zustand befestigt wird, bei dem die Position der Positionierungsplatine in bezug auf den Hohlraum bestimmt wird, und zwar durch Angreifen der ersten Positionierungsabschnitte an die jeweiligen zweiten Positionierungsabschnitte, und wobei Harz in den Hohlraum gefüllt wird, um dadurch das abdichtende Harz auszubilden, und e) einen Entfernungsprozeß in bezug auf die Positionierungsplatine, bei dem die Positionierungsplatine entfernt wird.

Gemäß dem oben erläuterten Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung werden, da die konkaven Abschnitte, von denen jeder an einer Position entsprechend der Position einer jeweiligen vorspringenden Elektrode gelegen ist, und die ersten Positionierungsabschnitte, die für die Bestimmung der Position des abdichtenden Harzes in bezug auf die vorspringende Elektrode verwendet werden, einstückig auf dem flachen Plättenteil ausgebildet werden und die Positionierungsplatine bei dem Herstellungsprozeß der Positionierungsplatine erzeugt wird, es möglich, eine relative Positionsgenauigkeit zwischen den konkaven Abschnitten und den ersten Positionierungsabschnitten zu verbessern.

Da auch das Elektrodenmaterial in die konkaven Abschnitte gefüllt wird, die auf der Positionierungsplatine bei dem Füllprozeß gebildet werden, ist das Elektrodenmaterial an den Positionen vorgeschen, die den Positionen der vorspringenden Elektroden entsprechen.

Darüber hinaus wird die zusammengesetzte Platine, bei der die Schaltungsplatine und die Positionierungsplatine miteinander verbunden sind oder kombiniert sind, dadurch gebildet, indem das Elektrodenmaterial mit der Schaltungsplatine bei dem Verbindungsprozeß verbunden wird. Das Elektrodenmaterial wird dann zu der vorspringenden Elektrode, wenn es an die Schaltungsplatine gebunden wird. Da die Positionen des Elektrodenmaterials auf die Schaltungsplatine in einem Zustand übertragen werden, in dem sie durch die Positionierungsplatine festgelegt sind, ist es mög-

lich, akkurat die vorspringenden Elektroden an den jeweiligen Positionen auszubilden, und zwar ungeachtet der Genauigkeit der Schaltungsplatine.

Ferner wird bei dem Herstellungsprozeß für das abdichtende Harz die Gußform, welche die zweiten Positionierungsabschnitte enthält, um die Position der Positionierungsplatine in bezug auf den Hohlraum zu bestimmen, mit der zusammengesetzten Platine in einem Zustand befestigt, so daß die Position der Positionierungsplatine in bezug auf den Hohlraum dadurch bestimmt wird, indem die ersten Positionierungsabschnitte an die jeweiligen zweiten Positionierungsabschnitte angreifen. Dann wird das Harz in den Hohlraum gefüllt, um das abdichtende Harz auszubilden.

Durch den Angriff oder Eingriff der ersten Positionierungsabschnitte an bzw. in die jeweiligen zweiten Positionierungsabschnitte kann die Position des Hohlraums (das heißt des abdichtenden Harzes) in bezug auf die Positionierungsplatine mit sehr hoher Genauigkeit festgelegt werden. Auch können die Positionen der vorspringenden Elektroden, die auf der Schaltungsplatine ausgebildet werden, sehr genau an den jeweiligen vorbestimmten Positionen dadurch in Lage gebracht werden, indem der Herstellungsprozeß für die Positionierungsplatine und der Anbindungsprozeß durchlaufen wird.

25 Somit kann die Position des Hohlraumes (das heißt des abdichtenden Harzes) in bezug auf die vorspringenden Elektroden ebenfalls mit sehr hoher Genauigkeit festgelegt werden, indem die ersten Positionierungsabschnitte an oder in die jeweiligen zweiten Positionierungsabschnitte angreifen bzw. eingreifen. Das heißt, die Position des abdichtenden Harzes relativ zu den vorspringenden Elektroden kann genau ungeachtet der Schaltungsplatine definiert bzw. festgelegt werden. Es wird somit möglich, die Positionen der vorspringenden Elektroden basierend auf den Seitenflächen des abdichtenden Harzes zu bestimmen, wenn eine Halbleitervorrichtung in Einklang mit dem oben erwähnten Verfahren hergestellt wird und beispielsweise an einem IC-Sockel oder einer Montageplatine befestigt wird und damit wird die Position der Halbleitervorrichtung mit sehr hoher Genauigkeit bestimmt bzw. festgelegt.

26 Schließlich wird die Positionierungsplatine bei dem Entfernungsprozeß für die Positionierungsplatine entfernt und die vorspringenden Elektroden werden freigelegt, so daß der Prozeß für die Herstellung der Halbleitervorrichtung vervollständigt wird.

27 Die oben erläuterten Ziele werden auch mit Hilfe eines Verfahrens zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung erreicht, welches ferner umfaßt: einen Herstellungsprozeß für einen Metallfilm aus unterschiedlichen Materialien, der nach dem Herstellungsprozeß für die Positionierungsplatine und vor dem Ausfüllprozeß ausgeführt wird, bei dem ein Einzelschicht-Metallfilm, der aus Material(ien) verschieden von dem(den) Material(ien), welches für die vorspringenden Elektroden verwendet wird, in den konkaven Abschnitten ausgebildet wird.

28 Die oben erläuterten Ziele werden auch mit Hilfe eines Verfahrens zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung erreicht, welches umfaßt: einen Herstellungsprozeß für einen Metallfilm aus unterschiedlichen Materialien, der nach dem Herstellungsprozeß für die Positionierungsplatine und vor dem Füllprozeß ausgeführt wird, in welchem ein Vielschicht-Metallfilm, der aus Materialien hergestellt ist, die verschieden sind von dem(den) Material(ien), welches bzw. welche für die vorspringenden Elektroden verwendet wird bzw. werden, in den konkaven Abschnitten ausgebildet wird.

29 Gemäß dem oben erläuterten Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung wird der Einzelschicht-Metall-

film oder Vielschicht-Metallfilm, der aus Materialien verschieden von demjenigen des Materials für die vorspringenden Elektroden hergestellt ist, auf der Oberfläche von jeder der vorspringenden Elektroden ausgebildet, und zwar nach der Vervollständigung des Entfernungsprozesses in bezug auf die Positionierungsplatine. Es ist somit möglich, die Bindungseigenschaft der vorspringenden Elektroden durch den Metallfilm zu schützen und zu verbessern.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch mit Hilfe eines Verfahrens zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung erreicht, wonach eine Lötpaste für das Elektrodenmaterial verwendet wird und die Lötpaste in die konkaven Abschnitte gefüllt wird, und zwar unter Anwendung eines Wischgummis (squeegee) beim Füllprozeß, und, wenn die Lötpaste in die konkaven Abschnitte unter Verwendung des Wischgummis gefüllt worden ist, wird ein Abstandshalterteil mit Öffnungen, von denen jede an einer Position entsprechend der Position eines jeweils einen der konkaven Abschnitte gelegen ist, auf der Positionierungsplatine vorgeschen und es wird die Lötpaste in die konkaven Abschnitte über das Abstandshalterteil gefüllt.

Gemäß dem oben erläuterten Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung ist es, da das Abstandshalterteil auf der Positionierungsplatine vorgeschen ist und die Lötpaste in die konkaven Abschnitte über die Öffnungen des Abstandshalterteiles gefüllt wird, möglich, eine im wesentlichen große Menge der Lötpaste in die jeweiligen konkaven Abschnitte zu füllen. Dies ist wichtig, da die Lötpaste beispielsweise aus einem organischen Flüssmittel besteht, bei dem die Lötmaterialteilchen vorhanden sind, und, wenn die Lötpaste bei dem Verbindungsprozeß erhitzt wird, das Flüssmittel verdampft wird und das Volumen der Lötpaste reduziert wird. Es besteht somit eine Gefahr dahingehend, daß ein Raum oder ein Leerraum in dem konkaven Abschnitt nach dem Bindungsprozeß erzeugt wird.

Wenn jedoch die Lötpaste in den konkaven Abschnitt über das Abstandshalterteil gefüllt wird, wird das Volumen der Lötpaste, die in den konkaven Abschnitt gefüllt wird, wesentlich erhöht. Es ist somit möglich, auf sichere Weise vorspringende Elektroden herzustellen, von denen jede eine Gestalt besitzt, die der Gestalt des konkaven Abschnitts entspricht. Es ist auch möglich, die Menge an Lötpaste, die in den konkaven Abschnitt gefüllt wird, durch Einstellen der Dicke des Abstandshalterteiles zu steuern.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch mit Hilfe eines Verfahrens zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung erreicht, bei dem das Elektrodenmaterial durch eine Hitzebehandlung geschmolzen wird und eine Position der Schaltungsplatine in bezug auf die Positionierungsplatine mit Hilfe eines Selbstausrichteffektes bestimmt oder festgelegt wird, der durch das Elektrodenmaterial beim Schmelzvorgang erzeugt wird.

Gemäß dem oben erwähnten Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung ist es, da die Position der Schaltungsplatine in bezug auf die Positionierungsplatine durch einen Selbstausrichteffekt bestimmt wird, der durch das Elektrodenmaterial beim Schmelzvorgang erzeugt wird, möglich, die Position der Schaltungsplatine in bezug auf die Positionierungsplatine unmittelbar und sicher festzulegen bzw. zu bestimmen.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch mit Hilfe eines Verfahrens zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung erreicht, wonach die ersten Positionierungsabschnitte aus Positionierungsöffnungen oder -bohrungen bestehen, die in der Positionierungsplatine ausgebildet sind und bei dem die zweiten Positionierungsabschnitte aus vorspringenden Teilen bestehen, wobei jedes der vorspringenden Teile in Eingriff mit einem jeweiligen einen der Positionierungsöffnun-

gen oder -bohrungen gebracht wird.

Gemäß dem oben erwähnten Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung kann der Positionierungsprozeß mit Hilfe einer einfachen Operation ausgeführt werden, bei dem die ersten Positionierungsabschnitte (Positionierungsöffnungen oder -bohrungen) in Eingriff gebracht werden mit den entsprechenden zweiten Positionierungsabschnitten (den vorspringenden Teilen).

Die oben beschriebenen Ziele werden auch mit Hilfe eines Verfahrens zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung erreicht, bei dem die ersten Positionierungsabschnitte aus Seitenflächen der Positionierungsplatine bestehen und bei der die zweiten Positionierungsabschnitte Positionierungsseiten sind, die in der Gießform ausgebildet sind und die an die Seitenflächen angreifen.

Gemäß dem oben erwähnten Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung kann der Positionierungsprozeß auch mit Hilfe einer einfachen Operation durchgeführt werden, bei der die ersten Positionierungsabschnitte (Seitenflächen) in Eingriff mit entsprechenden zweiten Positionierungsabschnitten (den Positionierungsseiten) gebracht werden.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung erreicht, 25 wonach Harz in den Hohlraum bei dem Ausbildungsprozeß des abdichtenden Harzes gefüllt wird, und zwar in einem Zustand, bei dem die Schaltungsplatine vollständig in dem Hohlraum enthalten ist oder aufgenommen ist, wenn die zusammengesetzte Platine an der Gießform befestigt wird und wobei Kontaktflächen der Gießform die Positionierungsplatine der zusammengesetzten Platine kontaktieren.

Gemäß dem oben erwähnten Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung wird Harz in den Hohlraum in einem Zustand eingefüllt, bei dem die Schaltungsplatine

35 vollständig in dem Hohlraum aufgenommen ist und Kontaktflächen der Gießform die Positionierungsplatine der zusammengesetzten Platine kontaktieren. Dadurch bedeckt das abdichtende Harz wenigstens die Frontfläche und die Seitenflächen der Schaltungsplatine. Somit wird die Schaltungsplatine, deren Positionierungsgenauigkeit nicht ausreichend ist, in das abdichtende Harz eingebettet, welches eine höhere Positionierungsgenauigkeit hat und damit kann eine Positionierungsoperation einer Halbleitervorrichtung in einfacher Weise und genau durchgeführt werden, und zwar unter Verwendung der Seitenflächen des abdichtenden Harzes als eine Standardfläche.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch mit Hilfe eines Verfahrens zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung erreicht, wonach die Positionierungsplatine selektiv mit 50 Hilfe eines Ätzprozesses entfernt wird, und zwar bei dem Entfernungsprozeß in bezug auf die Positionierungsplatine.

Gemäß dem oben erläuterten Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung kann, da die Positionierungsplatine selektiv mit Hilfe eines Ätzprozesses entfernt wird, die Positionierungsplatine in sicherer Weise entfernt werden und es kann der Positionierungsplatine-Entfernungsprozeß ohne Beeinflussung von anderen Komponenten der Halbleitervorrichtung durchgeführt werden.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch mit Hilfe eines Verfahrens zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung erreicht, wonach die Positionierungsplatine von der Schaltungsplatine bei dem Entfernungsprozeß der Positionierungsplatine abgeschält wird.

Gemäß dem zuvor angegebenen Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung kann die Positionierungsplatine, die von der Schaltungsplatine abgeschält worden ist, recycelt werden und die Kosten für die Herstellung der Halbleitervorrichtung können reduziert werden.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch eine Halbleitervorrichtung erreicht, die aufweist: ein Halbleiter-element, welches auf einer Schaltungsplatine montiert ist; eine Vielzahl von vorspringenden Elektroden; und ein abdichtendes Harz, wobei das abdichtende Harz wenigstens eine Frontfläche und die Seitenflächen der Schaltungsplatten bedeckt und wobei die Seitenflächen des abdichtenden Harzes Positionierungsfächen sind, und zwar mit einer hohen Positionierungsgenauigkeit in bezug auf die Vielzahl der vorspringenden Elektroden.

Gemäß der oben genannten Halbleitervorrichtung ist es, da die Seitenflächen des abdichtenden Harzes als Positionierungsfächen verwendet werden, die eine hohe Positionierungsgenauigkeit in bezug auf die Vielzahl der vorspringenden Elektroden haben, möglich, die Positionierungsoperation für die vorspringenden Elektroden in bezug auf eine Vorrichtung durchzuführen, die an die vorspringenden Elektroden anzuschließen ist, indem die Position der Seitenflächen des abdichtenden Harzes in bezug auf die Vorrichtung bestimmt wird bzw. festgelegt wird.

Da auch wenigstens die Vorderfläche und die Seitenflächen der Schaltungsplatine durch das abdichtende Harz bedeckt sind, wird die Schaltungsplatine, welche die niedrigere Positionierungsgenauigkeit besitzt, nicht durch die Seitenflächen des abdichtenden Harzes freigelegt. Somit kann die Positionierungsoperation der Halbleitervorrichtung basierend auf den Positionierungsfächen in einfacher Weise durchgeführt werden.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch eine Halbleitervorrichtung erreicht, bei der das abdichtende Harz auch eine rückwärtige Fläche der Schaltungsplatine bedeckt, ausgenommen Abschnitte, die den Positionen der Vielzahl der vorspringenden Elektroden entsprechen.

Gemäß der oben beschriebenen Halbleitervorrichtung wird, da das abdichtende Harz auch an einer rückwärtigen Fläche der Schaltungsplatine ausgebildet ist, ausgenommen den Abschnitten, die den Positionen der Vielzahl der vorspringenden Elektroden entsprechen, im wesentlichen die gesamte Schaltungsplatine durch das abdichtende Harz geschützt. Wenn beispielsweise die Schaltungsplatine aus einem organischen Material besteht, und zwar mit einer hydrophilen Eigenschaft, ist es möglich, das Eindringen von Wasser in die Halbleitervorrichtung zu verhindern.

Die oben erläuterten Ziele werden auch durch eine Halbleitervorrichtung erreicht, bei der ein Einzelschicht-Metallfilm, der aus einem Material(ien) hergestellt ist, welches verschieden von dem(den) Material(ien) ist, das bzw. die für die Vielzahl der vorspringenden Elektroden verwendet wird bzw. werden, auf der Oberfläche von jeder der Vielzahl der vorspringenden Elektroden vorgesehen ist.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch eine Halbleitervorrichtung erreicht, bei der ein vielschichtiger Metallfilm, der aus Materialien hergestellt ist, die verschieden von dem(den) Material(ien) sind, die für die Vielzahl der vorspringenden Elektroden verwendet wird bzw. werden, auf der Oberfläche von jeder der Vielzahl der vorspringenden Elektroden vorgesehen.

Gemäß den oben erläuterten Halbleitervorrichtungen ist es, da der Einzelschicht- oder Vielschicht-Metallfilm auf der Oberfläche von jeder der Vielzahl der vorspringenden Elektroden ausgebildet ist, möglich, die vorspringenden Elektroden zu schützen. Es ist auch möglich, die Verbindungseigenschaft zwischen den vorspringenden Elektroden und dem Metallfilm dadurch zu verbessern, indem man ein Material auswählt, welches ausgezeichnete Bindungseigenschaften in bezug auf die vorspringenden Elektroden für den Metallfilm hat.

Es ist auch möglich, die Bindungseigenschaften des Me-

tallfilms beispielsweise in bezug auf eine Montageplatine zu verbessern, indem ein Material ausgewählt wird, welches eine ausgezeichnete Befeuhtbarkeit für den Metallfilm hat.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch eine Halbleitervorrichtung erreicht, bei der der Einzelschicht-Metallfilm eine höhere Härte besitzt als die Vielzahl der vorspringenden Elektroden.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch eine Halbleitervorrichtung erreicht, bei der der Vielschicht-Metallfilm eine höhere Härte besitzt als die Vielzahl der vorspringenden Elektroden.

Gemäß der oben beschriebenen Halbleitervorrichtung können, da der Einzelschicht- oder Vielschicht-Metallfilm aus einem Material bzw. Materialien mit einer höheren Härte als dasjenige der Vielzahl der vorspringenden Elektroden hergestellt ist, die vorspringenden Elektroden in sicherer Weise geschützt werden.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch die Halbleitervorrichtung erreicht, bei der die Vielzahl der vorspringenden Elektroden ein Lötmaterial aufweisen und bei der der Einzelschicht-Metallfilm ein Material aufweist, welches aus einer Gruppe ausgewählt ist, die besteht aus Nickel (Ni), Legierungen auf Nickelbasis, Chrom (Cr), Legierungen auf Chrombasis, Eisen (Fe) und Legierungen auf Eisenbasis.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch die Halbleitervorrichtung erzielt, bei der die Vielzahl der vorspringenden Elektroden ein Lötmaterial aufweisen und bei der der vielschichtige Metallfilm wenigstens ein Material aufweist, welches aus einer Gruppe ausgewählt ist, die besteht aus Nickel (Ni), Legierungen auf Nickelbasis, Chrom (Cr), Legierungen auf Chrombasis, Eisen (Fe) und Legierungen auf Eisenbasis.

Gemäß der oben erläuterten Halbleitervorrichtung können, da der Einzelschicht- oder Vielschicht-Metallfilm aus einem Material(ien) hergestellt ist bzw. sind, welches bzw. welche eine höhere Härte besitzen als das betreffende Material der Vielzahl der vorspringenden Elektroden, die vorspringenden Elektroden in sicherer Weise geschützt werden.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch die Halbleitervorrichtung erreicht, bei der der Einzelschicht-Metallfilm eine höhere Befeuhtbarkeit besitzt als die Vielzahl der vorspringenden Elektroden.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch die Halbleitervorrichtung erreicht, bei der der Vielschicht-Metallfilm eine höhere Befeuhtbarkeit hat als die Vielzahl der vorspringenden Elektroden.

Gemäß der oben beschriebenen Halbleitervorrichtung kann, da der Einzelschicht- oder Vielfachschicht-Metallfilm aus einem Material(ien) hergestellt ist bzw. sind, welches bzw. welche eine höhere Befeuhtbarkeit verglichen mit derjenigen der Vielzahl der vorspringenden Elektroden besitzt bzw. besitzen, die Bindungseigenschaft des Metallfilms relativ zu den vorspringenden Elektroden verbessert werden.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch eine Halbleitervorrichtung erreicht, bei der die Vielzahl der vorspringenden Elektroden ein Lötmaterial aufweisen und bei der der Einzelschicht-Metallfilm ein Material aufweist, welches aus einer Gruppe ausgewählt ist, die besteht aus Zinn (Sn), Legierungen auf Zinnbasis, Gold (Au), Legierungen auf Goldbasis, Silber (Ag), Legierungen auf Silberbasis, Palladium (Pd) und Legierungen auf Palladiumbasis.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch eine Halbleitervorrichtung erzielt, bei der die Vielzahl der vorspringenden Elektroden ein Lötmaterial aufweisen und bei der der Vielschicht-Metallfilm aus wenigstens einem Material besteht, welches aus einer Gruppe ausgewählt ist, die

besteht aus Zinn (Sn), Legierungen auf Zinnbasis, Gold (Au), Legierungen auf Goldbasis, Silber (Ag), Legierungen auf Silberbasis, Palladium (Pd) und Legierungen auf Palladiumbasis.

Gemäß der oben beschriebenen Halbleitervorrichtung kann, da der Einzelschicht- oder Vielfachschicht-Metallfilm aus einem Material(ien) mit höherer Befeuhtbarkeit hergestellt ist, verglichen mit derjenigen der Vielzahl der vorspringenden Elektroden, die Bindungseigenschaft des Metallfilms relativ zu den vorspringenden Elektroden verbessert werden.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch eine Halbleitervorrichtung erreicht, bei der wenigstens eine äußerste Schicht und eine innerste Schicht des vielschichtigen Metallfilms aus einem Material(ien) bestehen, welches bzw. welche eine höhere Befeuhtbarkeit als die Vielzahl der vorspringenden Elektroden besitzt bzw. besitzen und wobei die mittlere Schicht(en) des vielschichtigen Metallfilms aus einem Material(ien) besteht bzw. bestehen, welches bzw. welche eine höhere Härte als die Vielzahl der vorspringenden Elektroden besitzt bzw. besitzen.

Gemäß der oben beschriebenen Halbleitervorrichtung ist es möglich, die vorspringenden Elektroden zu schützen und die Bindungseigenschaft des vielschichtigen Metallfilms in bezug auf die vorspringenden Elektroden und die Befestigungsplatten usw. zu verbessern.

Die oben beschriebenen Ziele werden auch durch eine Halbleitervorrichtung erreicht, bei der die Schaltungsplatine aus einer Platine besteht, die ausgewählt ist aus einer Gruppe, die besteht aus einer Einzelschicht-Keramikplatine, einer Vielschicht-Keramikplatine, einer Glas-Epoxy-Platine und einer Polyimid-Platine.

Gemäß der oben beschriebenen Halbleitervorrichtung kann irgendeine der oben erwähnten Platinen als die Schaltungsplatine gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden.

Andere Ziele und weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen.

40

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Herstellungsprozesses einer Positionierungsplatine bei einer ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2A ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Füllprozesses bei der ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2B ist ein Diagramm zur Erläuterung des Füllprozesses bei der ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3A ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Bindungsprozesses bei der ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3B ist ein Diagramm zur Erläuterung des Bindungsprozesses bei der ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Element-Montageprozesses in der ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5A ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Herstellungsprozesses für ein abdichtendes Harz bei der ersten Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5B zeigt ein Diagramm zur Erläuterung des Herstellungsprozesses das abdichtende Harz bei der ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5C ist ein Diagramm zur Erläuterung des Herstel-

lungsprozesses des abdichtenden Harzes bei der ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 zeigt ein Diagramm zur Erläuterung eines Entfernungsprozesses der Positionierungsplatine bei der ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 ist ein Diagramm, welches eine Halbleitervorrichtung zeigt, die durch ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hergestellt wurde;

Fig. 8A zeigt ein Diagramm zur Erläuterung eines Füllprozesses bei einer zweiten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8B ist ein Diagramm zur Erläuterung des Füllprozesses bei einer zweiten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 9 ist ein Diagramm zur Erläuterung des Abdichtharz-Ausbildungsprozesses bei der zweiten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 10 zeigt ein Diagramm, welches eine Halbleitervorrichtung wiedergibt, die durch ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hergestellt worden ist;

Fig. 11 ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Ausbildungsprozesses für eine Positionierungsplatine bei einer dritten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 12A zeigt ein Diagramm, welches eine Querschnittsansicht eines Lötmaterialbumps in einem vergrößerten Maßstab wiedergibt, der gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ausgebildet ist;

Fig. 12B zeigt ein Diagramm, welches eine Querschnittsansicht eines Lötmaterialbumps in einem vergrößerten Maßstab veranschaulicht, der gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ausgebildet ist; und

Fig. 12C ist ein Diagramm, welches eine Querschnittsansicht eines Lötmaterialbumps in einem vergrößerten Maßstab zeigt, der gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ausgebildet ist.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Es folgt eine Beschreibung der Ausführungsformen einer Halbleitervorrichtung und eines Verfahrens zur Herstellung der Halbleitervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen.

Die **Fig. 1** bis **6** sind Diagramme zur Erläuterung eines Verfahrens zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. **Fig. 7** ist ein Diagramm, welches eine Halbleitervorrichtung **1** zeigt, die unter Verwendung des oben erläuterten Verfahrens gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hergestellt wurde. Danach soll das Verfahren zur Herstellung der Halbleitervorrichtung **1** unter Verwendung der **Fig. 1** bis **6** erläutert werden.

Fig. 1 ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Ausbildungsprozesses für eine Positionierungsplatine gemäß dem Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung der vorliegenden Erfindung. Bei dem Prozeß zur Ausbildung der Positionierungsplatine werden konvexe Abschnitte **3** und Positionierungsöffnungen oder -bohrungen **4** (das heißt erste Positionierungsabschnitte) in einem flachen Plättenteil aus Kupfer (Cu) ausgebildet. Die konkaven Abschnitte **3** werden genau ausgebildet, so daß sie der vorbestimmten Position von Lötmaterialbumps **2** entsprechen (das heißt vorspringenden Elektroden). Die Positionierungsöffnungen **4** werden dazu verwendet, um die Position von abdichtendem

DE 197 24 533 A 1

11

Harz 5 in bezug auf die Lötmaterialbumps 2 bei einem Abdichtharz-Ausbildungsprozeß (der an späterer Stelle beschrieben werden soll) zu bestimmen.

Es soll hier der Ausbildungsprozeß für die Positionierungsplatten in Einzelheiten erläutert werden. Der Prozeß kann in vier Schritte aufgeteilt werden – einen Resistmaterial-Auftragungsschritt, einem Maskenausbildungsschritt, einem Ätzschritt und einem Maskenbeseitigungsschritt. Bei dem Resistmaterial-Auftragungsschritt wird Photoresistmaterial auf beide Seiten des oben erwähnten flachen Plattenstückes aufgebracht, welches eine Positionierungsplatine 6 wird.

Bei dem Maskenausbildungsschritt wird eine Maske 7 ausgebildet, und zwar durch Ausbilden von Öffnungen 7a in der Photoresistschicht unter Verwendung einer Dünnfilm-Ausbildungstechnik, wie beispielsweise Lithographietechnik, wobei diese Öffnungen an Positionen ausgebildet werden, die den oben beschriebenen vorbestimmten Positionen der Lötmaterialbumps 2 und den Positionierungsöffnungen 4 entsprechen.

Bei dem Ätzschritt wird eine Ätzoperation unter Verwendung der Maske 7 durchgeführt, so daß die konkaven Abschnitte 3 und die Positionierungsöffnungen 4 in dem flachen Plattenstück ausgebildet werden (Fig. 1 zeigt diesen Ätzschritt). Dann wird bei dem Masken-Beseitigungsschritt die Maske 7 entfernt und es wird die Positionierungsplatine 6 ausgebildet.

Da, wie oben erwähnt wurde, die konkaven Abschnitte 3 und die Positionierungsöffnungen oder -bohrungen 4 unter Anwendung der Dünnfilm-Ausbildungstechnik ausgebildet werden, wie beispielsweise dem Resistmaterial-Auftragungsschritt, dem Maskenausbildungsschritt, dem Ätzschritt und dem Maskenbeseitigungsschritt bei dem Herstellungsprozeß für die Positionierungsplatine gemäß der vorliegenden Erfindung, wird es möglich, die Ausbildungsgenauigkeit der konkaven Abschnitte 3 und der Positionierungsöffnungen 4 zu verbessern. Da auch die konkaven Abschnitte 3 und die Positionierungsöffnungen 4 gleichzeitig in der Positionierungsplatine 6 unter Verwendung der gleichen Maske 7 ausgebildet werden, wird die Positionierungsgenauigkeit der konkaven Abschnitte 3 und der Positionierungsöffnungen 4 in bezug zueinander signifikant erhöht.

Nach dem oben erläuterten Ausbildungsprozeß für die Positionierungsplatine wird ein Füllprozeß ausgeführt, wie in den Fig. 2A und 2B gezeigt ist. Bei dem Füllprozeß wird ein Elektrodenmaterial (Lötpaste 9 bei dieser Ausführungsform) für die Lötmaterialbumps 2 in die konkaven Abschnitte 3, die in der Positionierungsplatine ausgebildet sind, eingefüllt. Bei diesem Füllprozeß dieser Ausführungsform wird die Lötpaste 9 in die konkaven Abschnitte 3 unter Verwendung eines Wischgummis 8 (squeegee) gefüllt, wie dies in Fig. 2A gezeigt ist.

Wenn die Lötpaste 9 als ein Elektrodenmaterial in der oben beschriebenen Weise verwendet wird und wenn die Paste 9 in die konkaven Abschnitte 3 gefüllt wird, die in der Positionierungsplatine 6 ausgebildet sind, und zwar unter Verwendung des Wischgummis 8, wird es möglich, die Lötpaste 9 in die konkaven Abschnitte 3 in der gleichen Weise einzufüllen, wie bei einer sogenannten Dickfilm-Drucktechnik. Somit kann die Lötpaste 9 in die konkaven Abschnitte 3 in einfacher und sicherer Weise gefüllt werden. Es sei darauf hingewiesen, daß der Zustand, in welchem die Lötpaste 9 in alle die konkaven Abschnitte 3 gefüllt wird, in Fig. 2B gezeigt ist.

Nach der Vervollständigung des zuvor erläuterten Einfüllprozesses wird ein Bindungsprozeß ausgeführt. Dies ist in den Fig. 3A und 3B gezeigt. Bei dem Bindungsprozeß wird eine Schaltungsplatine 10, auf der ein Halbleiterelement 15

12

zu montieren ist, über die Lötpaste 9 an die Positionierungsplatine 6 gebunden, welche Paste erhitzt und geschmolzen wird. Auf diese Weise wird eine zusammengesetzte Platine 14 ausgebildet, bei der die Schaltungsplatine 10 und die Positionierungsplatine 6 verbunden sind.

Wenn die zusammengesetzte Platine 14 ausgebildet ist, wird jegliche Lötmaterialpaste 9 in den jeweiligen konkaven Abschnitten 3 mit einer jeweiligen bumpseitigen Elektrode 13 verbunden, die auf der Rückseite der Schaltungsplatine 10 ausgebildet ist, um dadurch einen Lötmaterialbump 2 herzustellen. Jeder der Lötmaterialbumps 2 ist so positioniert, daß er einem jeweiligen der konkaven Abschnitte 3, die in der Positionierungsplatine 6 ausgebildet sind, entspricht und wobei dessen Gestalt halbkugelförmig ist entsprechend der Gestalt der konkaven Abschnitte 3.

Da die Position von jeder der Lötpasten 9 durch die Positionierungsplatine 6 bestimmt ist und diese direkt auf die Schaltungsplatine 10 übertragen wird, ist es möglich, die Lötmaterialbumps 2 an einer jeweiligen vorbestimmten Position ungeachtet der Genauigkeit der Schaltungsplatine 10 auszubilden.

Jede der Lötmaterialpasten 9 wird während einer Hitzebehandlung bei dem Verbindungsprozeß geschmolzen und die Position der Schaltungsplatine 10 in bezug auf die Positionierungsplatine 6 wird automatisch festgelegt, und zwar aufgrund eines Selbtausrichteffektes, der erzeugt wird, wenn die Lötpaste 9 geschmolzen wird. Wie in Fig. 3A gezeigt ist, ist eine merkliche Genauigkeit erforderlich, wenn die Position der Schaltungsplatine 10 auf der Positionierungsplatine 6 festgelegt ist. Bei dieser Ausführungsform wird der Positionierungsvorgang der Schaltungsplatine 10 auf der Positionierungsplatine 6 unter Verwendung einer Bilderkennungstechnik ausgeführt.

Nachdem die zusammengesetzte Platine 14 bei dem Bindungsprozeß hergestellt worden ist, wird ein Element-Montageprozeß durchgeführt. Fig. 4 zeigt ein Diagramm zur Erläuterung des Element-Montageprozesses.

Wenn ein Halbleiterelement 15 auf der Schaltungsplatine 10 montiert wird, wird das Halbleiterelement 15 an einem Element-Befestigungsabschnitt 12 befestigt, der auf der Schaltungsplatine 10 ausgebildet ist, und zwar unter Verwendung einer Klebstoff-Zusammensetzung 17 und es wird dann das Halbleiterelement 15 elektrisch an die Pads bzw. Lötaugen 11 angeschlossen, die ebenfalls auf der Schaltungsplatine 10 ausgebildet sind. Obwohl bei dieser Ausführungsform das Drahtanschlußverfahren verwendet wird, gemäß welchem das Halbleiterelement 15 elektrisch durch Drähte an der Schaltungsplatine 10 angeschlossen wird, ist es auch möglich, das Flip-Chip-Kontaktierungsverfahren zu verwenden.

Nach dem Element-Montageprozeß wird ein Abdichtharz-Ausbildungsprozeß eingeleitet. Die Fig. 5A bis 5C zeigen Diagramme zur Erläuterung des Abdichtharz-Ausbildungsprozesses.

Bei dem Abdichtharz-Ausbildungsprozeß wird ein abdichtendes Harz 5, welches dazu verwendet wird, um das Halbleiterelement 15 und die Drähte 16 zu bedecken, unter Verwendung einer Gießform 18 ausgebildet. Die Gießform 18 besteht aus einem oberen Teil 19 und einem unteren Teil 20. Ein Hohlraum 21 zum Ausbilden des abdichtenden Harzes 5 und konkave Abschnitte 23 für Positionierungszwecke zum Bestimmen der Position des oberen Abschnitts 19 in bezug auf den unteren Abschnitt 20 sind mit dem oberen Abschnitt 19 ausgebildet. Andererseits sind Positionierungsstifte 22, welche die Position der Positionierungsplatine 6 in bezug auf den Hohlraum 21 festlegen, an dem unteren Abschnitt 20 der Gießform 18 ausgebildet. Die Positionierungsstifte 22 und die konkaven Abschnitte 23 für Posi-

55
60
65

tionierungszwecke bilden eine erste Positionierungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Wenn die zusammengesetzte Platine 14 an der Gießform 18 befestigt wird, wird jeder der Positionierungsstifte 22 des unteren Abschnitts 20 in, ein entsprechendes Positionierungsloch 4 eingeführt, welches in der Positionierungsplatine 6 ausgebildet ist. In diesem Zustand greifen die Positionierungsstifte 22 und die Positionierungsöffnungen 4 ineinander und es wird die Position der Positionierungsplatine 6 der zusammengesetzten Platine 14 in bezug auf den unteren Abschnitt 20 der Gießform 18 festgelegt.

Dann wird der obere Abschnitt 19 an dem unteren Abschnitt 20 befestigt, indem die jeweiligen Positionierungsstifte 22 in Eingriff mit den Positionierungs-Konkavabschnitten 23 gebracht werden. Auf diese Weise wird die Position des oberen Abschnitts 29 in bezug auf den unteren Abschnitt 20 festgelegt und damit die Positionierungsplatine 6 der zusammengesetzten Platine 14.

Das heißt, wenn die zusammengesetzte Platine 14 an der Gießform 18 befestigt wird, kann die Position der Positionierungsplatine 6 mit sehr hoher Genauigkeit in bezug auf den oberen Abschnitt 19 und den unteren Abschnitt 20 dadurch bestimmt werden, indem ein Angriff bzw. Eingriff der Positionierungsöffnungen 4, der Positionierungsstifte 22 und der Positionierungs-Konkavabschnitte 23 erfolgt. Es sei darauf hingewiesen, daß in Verbindung mit der Schaltungsplatine 10 keine Funktion vorgesehen ist, um die Position der zusammengesetzten Platine 14 in bezug auf die Gießform 18 zu bestimmen.

Auch wenn die Positionierungsöffnungen 4, die Positionierungsstifte 22 und die Positionierungs-Konkavabschnitte 23 in der oben geschilderten Weise in Eingriff stehen, kann die Position des Hohlraums 21 mit hoher Genauigkeit in bezug auf die Positionierungsplatine 6 bestimmt werden. Andererseits werden nach dem oben erläuterten Herstellungsprozeß für die Positionierungsplatine und den Verbindungsprozeß die Lötbumps 2 auf der Schaltungsplatine 10 in einem Zustand ausgebildet, bei welchem deren Positionen durch die Positionierungsplatine 6 bestimmt sind.

Wenn somit die zusammengesetzte Platine 14 an der Gießform 18 befestigt wird, kann die Position der Lötbumps 2 in bezug auf den Hohlraum 21 ebenso mit hoher Genauigkeit bestimmt werden bzw. festgelegt werden. Das heißt, die Positionen der Lötbumps 2 relativ zu dem Hohlraum 21 können ungeachtet der Schaltungsplatine 10 genau festgelegt werden.

Wenn darüber hinaus die zusammengesetzte Platine 14 an der Gießform 18 befestigt wird, ist die Schaltungsplatine 10 vollständig in dem Hohlraum 21 aufgenommen. Somit kontaktiert eine Kontaktfläche 18a des oberen Abschnitts 19 lediglich die Positionierungsplatine 6 der zusammengesetzten Platine 14. Wie oben erläutert wurde, wird ein Harz in den Hohlraum 21 eingefüllt, um das abdichtende Harz 5 auszubilden, nachdem die zusammengesetzte Platine 14 in der Gießform 18 befestigt worden ist. Dies ist in Fig. 5B gezeigt. Nach der Ausbildung des abdichtenden Harzes 5 wird die Gießform 18 von der zusammengesetzten Platine 14 entfernt und es ist dann die zusammengesetzte Platine 14 mit dem abdichtenden Harz 5, wie in Fig. 5C gezeigt ist, hergestellt.

Was die Positionsbeziehung zwischen dem abdichtenden Harz 5 und den Lötmaterialbumps 2 betrifft, so ist die Position des abdichtenden Harzes 5, welches durch den Hohlraum 21 gebildet ist, ebenfalls genau bestimmbar, und zwar in bezug auf die Lötmaterialbumps 2, da die Position von jedem der Lötmaterialbumps 2 exakt in bezug auf den Hohlraum 21 festgelegt ist, wenn die zusammengesetzte Platine 14 an der Gießform bzw. in der Gießform 18 befestigt ist.

Es wird somit möglich, die Position der Lötmaterialbumps 2 basierend auf der Position der Seitenflächen 24 (im folgenden als Standardfläche 24 bezeichnet) des abdichtenden Harzes 5 zu bestimmen, dessen Position durch eine innere Seitenfläche 21a des Hohlraums 21 definiert bzw. festgelegt sein kann. Daher kann die Position der Lötmaterialbumps 2 unter Verwendung der Standardfläche 24 detektiert werden, wenn die Halbleitervorrichtung 1 an einer Montageplatine oder einem IC-Sockel montiert wird, und somit kann die Position der Halbleitervorrichtung 1 mit hoher Genauigkeit festgelegt werden.

Da auch die Schaltungsplatine 10 vollständig in dem Hohlraum 21 aufgenommen ist und die Fülloperation des Harzes in einem Zustand ausgeführt wird, bei dem die Kontaktierungsfläche 19a des oberen Abschnitts 19 in Kontakt mit der Positionierungsplatine 6 steht, wie oben erläutert wurde, bedeckt das abdichtende Harz 5 wenigstens die gesamten Oberflächen der Schaltungsplatine 10.

Das heißt, die Schaltungsplatine 10, deren Position schwierig festzulegen ist, ist vollständig in das abdichtende Harz 5 eingebettet, dessen Position mit hoher Genauigkeit in der oben geschilderten Weise bestimmt werden kann. Somit kann die Positionsbestimmungsoperation für die Halbleitervorrichtung 1 in einfacher Weise unter Verwendung der Standardfläche 24 durchgeführt werden.

Nach dem oben erläuterten Abdichtharz-Ausbildungsprozeß wird ein Entfernungsprozeß hinsichtlich der Positionierungsplatine eingeleitet, bei dem Positionierungsplatine 6 entfernt wird. Bei dem Entfernungsprozeß der Positionierungsplatine wird die Positionierungsplatine 6 selektiv durch einen Ätzprozeß entfernt, wie in Fig. 6 gezeigt ist. Wie in dieser Figur dargestellt ist, wird es möglich, die Positionierungsplatine 6 ohne Beeinflussung von anderen Komponenten der Halbleitervorrichtung 1 dadurch zu entfernen, indem selektiv die Positionierungsplatine 6 unter Verwendung des Ätzprozesses entfernt wird.

Es sei darauf hingewiesen, daß das Verfahren zum Entfernen der Positionierungsplatine 6 nicht auf den Ätzprozeß beschränkt ist und daß die Positionierungsplatine 6 auch von der Schaltungsplatine 10 dadurch abgeschält werden kann, indem die Platine 6 bei Normaltemperatur abgezogen wird. Auf diese Weise kann die Positionierungsplatine 6 recycelt werden und die Kosten für die Herstellung der Halbleitervorrichtung 1 können vermindert werden. Zusätzlich ist es, wenn das oben erläuterte Verfahren verwendet wird, zu bevorzugen, ein Trennungsbeschleunigungsagens aufzutragen, welches die Trennung der Positionierungsplatine 6 von den Lötmaterialbumps 2 in den Konkavabschnitten 3 vereinfacht. Diese Prozedur kann zwischen dem Ausbildungsprzeß für die Positionierungsplatine, der in Fig. 1 gezeigt ist, und dem Füllprozeß, der in Fig. 2 gezeigt ist, ausgeführt werden.

Nach der Ausführung der oben erläuterten Prozesse ist die Halbleitervorrichtung 1, die in Fig. 7 gezeigt ist, hergestellt. Da die Position der Lötmaterialbumps 2 unter Verwendung der Seitenflächen (Standardfläche) 24 des abdichtenden Harzes 5 festgelegt werden kann, kann die Position der Halbleitervorrichtung 1 mit hoher Genauigkeit bestimmt bzw. festgelegt werden.

Wenn bei einer herkömmlichen Halbleitervorrichtung beispielsweise ein Keramikmaterial für die Schaltungsplatine verwendet wird, überschreitet die Differenz in der Größe (Toleranz) zwischen der Keramikplatine und den bumpseitigen Elektroden den Wert von 300 µm und die Platinentoleranz überschreitet 400 µm. Es wird somit, wenn die Position der Lötmaterialbumps 2 basierend auf der Schaltungsplatine festgelegt wird, einer großer Bemessungsfehler verursacht und es wird damit die Positionsgenauigkeit ver-

mindert.

Bei der Halbleitervorrichtung 1, die in der oben geschilderten Weise gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt wurde, beträgt andererseits die Positionsverschiebung zwischen jedem der konkaven Abschnitte 3 und dem jeweiligen Positionierungsschluch 4 ein Maximum von 20 µm und die Positionierungsverschiebung zwischen der Positionierungsöffnung 4 und der Gießform 18 beträgt ein Maximum von 60 µm. Darüber hinaus kann der Abmessungsfehler der Gießform 18 auf weniger als 50 µm reduziert werden. Ferner wird die Positionsgenauigkeit, die in Einklang mit der vorliegenden Erfindung erhalten wird, nicht durch die Materialien beeinflußt, die für die Schaltungsplatine 10 verwendet werden. Aus diesem Grund können gemäß der vorliegenden Erfindung verschiedene Arten von Materialien, wie beispielsweise Keramik, Glas, Epoxy und Polyimid, für die Schaltungsplatine 10 verwendet werden.

Als nächstes soll ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Hinweis auf die Fig. 8 bis 10 erläutert werden. Die Fig. 8A und 8B sind Diagramme zur Erläuterung eines Füllprozesses, der bei der zweiten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung der Halbleitervorrichtung verwendet wird. Fig. 9 zeigt ein Diagramm zur Erläuterung eines Herstellungsprozesses für ein abdichtendes Harz und Fig. 10 ist ein Diagramm zur Darstellung einer Halbleitervorrichtung 1A, die mit Hilfe des Verfahrens nach der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hergestellt worden ist. Es sei darauf hingewiesen, daß die Prozesse der zweiten Ausführungsform, welche im wesentlichen die gleichen sind wie diejenigen der ersten Ausführungsform, in den Zeichnungen nicht dargestellt sind und eine Erläuterung derselben weggelassen ist. Auch sind Elemente, welche die gleichen sind wie diejenigen bei der ersten Ausführungsform, mit den gleichen Bezugssymbolen bezeichnet.

In den Fig. 8A und 8B ist der Füllprozeß gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Der Füllprozeß ist gekennzeichnet durch das Vorhandensein einer Maske 30 (ein Abstandshalterteil) mit einer Vielzahl von Öffnungen 30a, von denen jede an einer Position gelegen ist entsprechend der Position eines entsprechenden konkaven Abschnitts 3. Die Maske 30 wird ausgebildet, bevor die Lötmaterialpasta 9 in die konkaven Abschnitte 3 gefüllt wird, welche in der Positionierungsplatine 6 ausgebildet sind, wobei ein Wischgummi 8 verwendet wird. Somit wird die Lötmaterialpasta 9 in die konkaven Abschnitte 3 über die Maske 30 eingefüllt.

Da, wie oben erläutert wurde, die Lötmaterialpasta 9 in den Raum gefüllt wird, der durch die jeweiligen konkaven Abschnitte 3 gebildet ist und durch die Maske 30, kann ein großes Volumen der Lötmaterialpasta 9, verglichen mit dem Volumen der Lötmaterialpasta bei der ersten Ausführungsform, in die Positionierungsplatine 6 gefüllt werden.

Die Lötmaterialpasta besteht beispielsweise aus einem organischen Flußmittel, in welchem Lötmaterialteilchen vorhanden sind. Wenn die Lötmaterialpasta 9 bei dem Verbindungsprozeß erhitzt wird, wird das Flußmittel verdampft und das Volumen der Lötmaterialpasta 9 wird vermindert. Somit besteht bei dem Verfahren, welches bei der ersten Ausführungsform realisiert wird, eine Gefahr dahingehend, daß ein Raum oder ein Leerraum in dem konkaven Abschnitt 3 nach dem Verbindungsprozeß erzeugt wird.

Bei der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird jedoch Lötmaterialpasta 9 in den konkaven Abschnitt 3 über die Maske 30 eingefüllt, um dadurch wesentlich das Volumen der Lötmaterialpasta, die in den konkaven Abschnitt 3 gefüllt wird, zu erhöhen. Es wird somit möglich,

mit Sicherheit die Herstellung der Lötmaterialbumps 2A zu bewerkstelligen, von denen jeder eine Gestalt besitzt, die der Gestalt des konkaven Abschnitts 3 entspricht.

Es wird auch möglich, die Füllmenge der Lötmaterialpasta 9 in den konkaven Abschnitt 3 zu steuern, indem die Dicke der Maske 30 eingestellt wird. Es kann daher die Höhe der Lötmaterialbumps 2A mit Hilfe der Dicke der Maske 30 eingestellt werden.

Fig. 9 zeigt den Herstellungsprozeß für das abdichtende Harz, bei dem die Höhe der Lötmaterialbumps 2A so eingestellt ist, daß sie größer ist als diejenige der Lötmaterialbumps 2 bei der ersten Ausführungsform. Da die Höhe der Lötmaterialbumps 2A höher eingestellt ist, werden Leeräume zwischen der Positionierungsplatine 6 und der Schaltungsplatine 10 ausgebildet, wenn die zusammengesetzte Platine 14 hergestellt wird. Somit wird das abdichtende Harz 5 an der Rückseite der Schaltungsplatine 10 vorgeschen, wie in Fig. 9 gezeigt ist, wenn die zusammengesetzte Platine 14, welche die oben erläuterte Struktur besitzt, in der Gießform 18 befestigt wird und das Harz eingefüllt wird.

Fig. 10 zeigt ein Diagramm, welches eine Halbleitervorrichtung 1A wiedergibt, die über den Abdichtharz-Herstellungsprozeß erzeugt worden ist, welcher in Fig. 9 gezeigt ist. Die Halbleitervorrichtung 1A, die in Fig. 10 gezeigt ist, besitzt eine Struktur, bei der das abdichtende Harz 5 auch an der Rückseite der Schaltungsplatine 10 ausgebildet ist, ausgenommen den Abschnitten, die den Positionen der Lötmaterialbumps 2A entsprechen. Somit ist die gesamte Schaltungsplatine 10 im wesentlichen durch das abdichtende Harz geschützt und es ist damit, wenn die Schaltungsplatine 10 aus einem organischen Material mit einer hydrophilen Eigenschaft hergestellt ist, möglich, das Eindringen von Wasser (Feuchtigkeit) in die Halbleitervorrichtung 1A zu verhindern. Auf diese Weise wird die Zuverlässigkeit der Halbleitervorrichtung 1A verbessert.

Als nächstes wird ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Hinweis auf die Fig. 11 und 12 erläutert. Fig. 11 ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Herstellungsprozesses einer Positionierungsplatine gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und die Fig. 12A bis 12C sind Diagramme, die einen Querschnitt eines Lötmaterialbumps in einem vergrößerten Maßstab, der gemäß der dritten Ausführungsform hergestellt wurde. Es sei erwähnt, daß die Prozesse der dritten Ausführungsform, die im wesentlichen die gleichen sind wie diejenigen der ersten Ausführungsform, in den Zeichnungen nicht dargestellt sind und daher eine Erläuterung derselben weggelassen ist. Auch sind Elemente, welche die gleichen sind wie diejenigen bei der ersten Ausführungsform, mit den gleichen Bezugssymbolen versehen.

In Fig. 11 ist ein Herstellungsprozeß zur Herstellung eines Metallfilms aus verschiedenen Materialien gezeigt, der bei dieser Ausführungsform durchgeführt wird. Der Herstellungsprozeß für den Metallfilm aus verschiedenen Materialien wird nach dem Herstellungsprozeß der Positionierungsplatine und vor dem Füllprozeß ausgeführt. Bei dem Herstellungsprozeß eines Metallfilms unterschiedlicher Materialien wird eine Einzelschicht oder eine Vielfachschicht eines Metallfilms aus verschiedenen Materialien 31, der aus unterschiedlichen Materialien besteht, und zwar aus Materialien, die für die Lötmaterialbumps 2 verwendet werden, in den konkaven Abschnitten 3 einer Positionierungsplatine 6A ausgebildet.

Durch die Herstellung des Metallfilms aus verschiedenen Materialien nach dem Herstellungsprozeß für die Positionierungsplatine und vor dem Füllprozeß, kann ein Metallfilm aus verschiedenen Materialien 31 auf der Oberfläche der

Lötmaterialbumps 2 ausgebildet werden, wenn der Entfernungsprozeß der Positionierungsplatine, bei welchem die Positionierungsplatine 6A entfernt wird, vervollständigt ist.

Als nächstes wird eine praktische Struktur des Metallfilms aus verschiedenen Materialien 31 erläutert. Der Metallfilm aus verschiedenen bzw. unterschiedlichen Materialien 31 besteht aus einem Einzelschicht- oder einem Vielfachschicht-Metallfilm, der aus verschiedenen Materialien hergestellt wird, die für die Lötmaterialbumps 2 verwendet werden. Die Fig. 12A bis 12C sind Diagramme, die eine Abwandlung des Metallfilms aus verschiedenen Materialien 31 zeigen.

Fig. 12A ist ein Diagramm, welches einen Metallfilm aus verschiedenen Materialien 31 vom Einzelschicht-Typ zeigt, der auf der Oberfläche des Lötmaterialbumps 2 ausgebildet ist. Beispiele des Materials, welches für den Metallfilm aus verschiedenen Materialien 31 verwendet wird, umfaßt ein solches Material, welches eine größere Härte als diejenige der Lötmaterialbumps 2 aufweist, wie beispielsweise Nickel (Ni), Legierungen auf Nickelbasis, Chrom (Cr), Legierungen auf Chrombasis, Eisen (Fe) und Legierungen auf Eisenbasis.

Auch Materialien mit einer höheren Befeuhtbarkeit als der Lötmaterialbump 2 (das heißt Lötmaterial) können als die verschiedenen Materialien für den Metallfilm 31 verwendet werden. In einem solchen Fall können Zinn (Sn), Legierungen auf Zinnbasis, Gold (Au), Legierungen auf Goldbasis, Silber (Ag), Legierungen auf Silberbasis, Palladium (Pd) und Legierungen auf Palladiumbasis usw. für den Metallfilm aus verschiedenen Materialien 31 verwendet werden.

Wie oben dargelegt wurde, ist es möglich, die Verbindung zwischen dem Lötmaterialbump 2 und dem Metallfilm aus verschiedenen Materialien 31 zu verbessern und auch zwischen dem Metallfilm aus verschiedenen Materialien 31 und der Montageplatine, indem man ein Material auswählt, welches eine gute Verbindungseigenschaft mit dem Lötmaterial als ein Material für den Metallfilm 31 auswählt. Es wird darüber hinaus möglich, in sicherer Weise den Lötmaterialbump 2 unter Verwendung eines Materials zu schützen, welches eine größere Härte hat als diejenige des Lötmaterialbumps 2, und zwar für den Metallfilm aus den verschiedenen Materialien 31.

Fig. 12B ist ein Diagramm, welches einen Metallfilm aus verschiedenen Materialien 31 in Form einer Vielfachschicht zeigt, die eine Vielzahl von Metallfilmen 32 und 33 umfaßt. Fig. 12C ist ein Diagramm, welches einen Vielfachschicht-Metallfilm aus verschiedenen Materialien 31 zeigt, der eine Vielzahl von Metallfilmen 34, 35 und 36 umfaßt. In Fig. 12B besteht der Metallfilm mit den verschiedenen Materialien 31 aus einer äußeren Schicht 32 und einer inneren Schicht 33. In Fig. 12C besteht der Metallfilm gemäß den verschiedenen Materialien 31 aus einer äußeren Schicht 34, einer mittleren Schicht 35 und einer inneren Schicht 36.

Bei der Metallfilmschicht 31, die in Fig. 12B und 12C gezeigt ist, sind wenigstens die äußeren Schichten 32 und 34 und die inneren Schichten 33 und 36 aus einem Material(ien) gebildet, welches bzw. welche eine höhere Befeuhtbarkeit besitzen als diejenige des Lötmaterialbumps 2 (das heißt Lötmaterial). Auch die mittlere Schicht 35 zwischen der Außenschicht 34 und der Innenschicht 36 ist aus einem Material gebildet, welches eine höhere Härte besitzt als diejenige des Lötmaterialbumps 2.

Gemäß der oben erläuterten Struktur der Metallfilmschicht 31, bei der wenigstens die Außenschichten 32 und 34 und die Innenschichten 33 und 36 aus einem Material(ien) hergestellt sind, welches bzw. welche eine höhere Befeuhtbarkeit besitzen als der Lötmaterialbumps 2 und

bei der die mittlere Schicht 35 zwischen der Außenschicht 34 und der Innenschicht 36 aus einem Material hergestellt ist, welches eine größere Härte besitzt als diejenige des Lötmaterialbumps 2, ist es möglich, den Schutz des Lötmaterialbumps 2 zu verbessern, die Verbindungseigenschaften zwischen dem Metallfilm gemäß den verschiedenen Materialien 31 und dem Lötmaterialbumps 2 zu verbessern und die Bindungseigenschaft zwischen dem Metallfilm gemäß den unterschiedlichen Materialien 31 und der Montageplatine zu verbessern usw.

Obwohl ein Fall bei der obigen Ausführungsform erläutert wurde, bei dem die Positionierungsöffnungen, die in der Positionierungsplatine 6 ausgebildet sind, die ersten Positionierungsabschnitte sind, so sind die ersten Positionierungsabschnitte nicht auf die Positionierungsöffnungen 4 beschränkt und es kann beispielsweise eine Seite der Positionierungsplatine 6 als erster Positionierungsabschnitt verwendet werden. In diesem Fall kann eine Positionierungsseite, die in Eingriff steht mit der oben erwähnten Seite der Positionierungsplatine 6 und deren Position bestimmt, in der Gießform 18 ausgebildet werden. Die Positionierungsseite der oben erläuterten Art wird als ein zweiter Positionierungsabschnitt definiert.

Es sei darauf hingewiesen, daß die vorliegende Erfindung nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt ist und daß Abwandlungen und Modifikationen vorgenommen werden können, ohne dadurch den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung, die umfaßt:

- einen Herstellungsprozeß für eine Positionierungsplatine, bei dem konkav Abschnitte (3), von denen jeder an einer Position entsprechend einer Position einer jeweiligen vorspringenden Elektrode (2) einer Halbleitervorrichtung (1, 1A) gelegen ist, und erste Positionierungsabschnitte, die zum Bestimmen einer Position eines abdichtenden Harzes (5) in bezug auf die vorspringende Elektrode verwendet werden, einstückig auf einem flachen Platten teil ausgebildet sind, um eine Positionierungsplatine (6) zu bilden;
- einen Füllprozeß, bei dem ein Elektrodenmaterial zur Herstellung der vorspringenden Elektrode (2) in die konkaven Abschnitte (3), die in der Positionierungsplatine (6) ausgebildet sind, eingefüllt wird;
- einen Verbindungsprozeß, bei dem eine zusammengesetzte Platte (14) dadurch hergestellt wird, indem eine Schaltungsplatine (10) auf der Positionierungsplatine (6) montiert wird, um jediges Elektrodenmaterial, welches in die konkaven Abschnitte (3) der Schaltungsplatine gefüllt worden sind, zu binden;
- einen Prozeß zur Ausbildung eines abdichtenden Harzes, bei dem eine Gießform (18) mit einem Hohlraum (21) zur Ausbildung eines abdichtenden Harzes (5) und die zweiten Positionierungsabschnitte zum Bestimmen einer Position der Positionierungsplatine (6) in bezug auf den Hohlraum an der zusammengesetzten Platte (14) in einem Zustand befestigt wird, bei dem die Position der Positionierungsplatine in bezug auf den Hohlraum dadurch bestimmt ist, indem die ersten Positionierungsabschnitte in bezug auf die zweiten Positionierungsabschnitte in Eingriff oder An-

DE 197 24 533 A 1

19

griff gebracht worden sind und bei dem Harz in den Hohlraum eingefüllt ist, um das abdichtende Harz zu bilden, und

e) einen Entfernungsprozeß für die Positionierungsplatine, bei dem die Positionierungsplatine (6) entfernt wird.

2. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, ferner mit: einem Prozeß zur Ausbildung eines Metallfilms aus verschiedenen Materialien, der nach dem Herstellungsprozeß für die Positionierungsplatine und vor dem Füllprozeß durchgeführt wird, bei dem ein Einzelschicht-Metallfilm (31), der aus einem Material(ien) verschieden von dem(den) Material(ien) hergestellt ist, das bzw. die für die vorspringenden Elektroden (2) verwendet wird bzw. werden, in den konkaven Abschnitten (3) ausgebildet wird.

3. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, mit: einem Prozeß zur Herstellung eines Metallfilms aus unterschiedlichen Materialien der nach dem Herstellungsprozeß für die Positionierungsplatine und vor dem Füllprozeß durchgeführt wird, bei welchem ein Vielschicht-Metallfilm (31), der aus Materialien verschieden von dem Material(ien) hergestellt ist, welches bzw. welche für die vorspringende Elektrode (2) verwendet wird bzw. werden, in den konkaven Abschnitten (3) ausgebildet wird.

4. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lötmaterialpaste (9) für das Elektrodenmaterial verwendet wird und daß die Lötmaterialpaste in die konkaven Abschnitte (3) unter Verwendung eines Wischgummis (8) bei dem Einfüllprozeß eingefüllt wird und daß dann, wenn die Lötpaste (9) in die konkaven Abschnitte (3) unter Verwendung des Wischgummis (8) eingefüllt worden ist, ein Abstandshalterteil (30) mit Öffnungen (30a), von denen jede an einer Position entsprechend der Position eines entsprechenden einen der konkaven Abschnitte gelegen ist, auf der Positionierungsplatine (6) vorgesehen wird und die Lötmaterialpaste in die konkaven Abschnitte über das Abstandshalterteil eingefüllt wird.

5. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Elektrodenmaterial durch eine Hitzebehandlung geschmolzen wird und daß eine Position der Schaltungsplatine (10) in bezug auf die Positionierungsplatine (6) mit Hilfe eines Selbstausrichteffektes bestimmt wird, der durch das Elektrodenmaterial beim Schmelzen desselben erzeugt wird.

6. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Positionierungsabschnitte aus Positionierungsöffnungen oder -löchern (4) bestehen, die in der Positionierungsplatine (6) ausgebildet sind, und die zweiten Positionierungsabschnitte aus vorspringenden Teilen (22) bestehen, wobei jedes der vorspringenden Teile in Eingriff mit einer entsprechenden einen der Positionierungsöffnungen (4) steht.

7. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Positionierungsabschnitte aus Seitenflächen der Positionierungsplatine (6) bestehen, und die zweiten Positionierungsabschnitte aus Positionierungsseiten bestehen, die in der Gießform (18) ausgebildet sind und an die Seitenflächen angreifen.

20

8. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Harz in den Hohlraum (21) bei dem Herstellungsprozeß für das abdichtende Harz in einem Zustand eingefüllt wird, bei dem die Schaltungsplatine (10) vollständig in dem Hohlraum aufgenommen ist, wenn die zusammengesetzte Platine (14) an der Gießform (18) befestigt wird, und wobei Kontaktflächen der Gießform die Positionierungsplatine (6) der zusammengesetzten Platine kontaktieren.

9. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierungsplatine (6) selektiv mit Hilfe eines Ätzprozesses bei dem Entfernungsprozeß für die Positionierungsplatine entfernt wird.

10. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierungsplatine (6) von der Schaltungsplatine (10) bei dem Entfernungsprozeß für die Positionierungsplatine abgeschält wird.

11. Halbleitervorrichtung, mit: einem Halbleiterelement (15), welches auf einer Schaltungsplatine (10) montiert ist; einer Vielzahl von vorspringenden Elektroden (2); und einem abdichtenden Harz (5), dadurch gekennzeichnet, daß das abdichtende Harz wenigstens eine Frontfläche und die Seitenflächen der Schaltungsplatine bedeckt, und Seitenflächen des abdichtenden Harzes Positionierungsflächen sind, die eine hohe Positionierungsgenauigkeit in bezug auf die Vielzahl der vorspringenden Elektroden (2) besitzen.

12. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das abdichtende Harz (5) auch eine Rückfläche der Schaltungsplatine (10) bedeckt, ausgenommen die Abschnitte, die den Positionen der Vielzahl der vorspringenden Elektroden (2) entsprechen.

13. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Einzelschicht-Metallfilm (31), der aus einem Material bzw. Materialien verschieden von dem Material bzw. Materialien, welches für die Vielzahl der vorspringenden Elektroden (2) verwendet wird bzw. werden, hergestellt ist, auf der Oberfläche von jeder der Vielzahl der vorspringenden Elektroden vorgesehen ist.

14. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Vielschicht-Metallfilm (31), der aus Materialien verschieden von dem Material bzw. Materialien, das bzw. die für die Vielzahl der vorspringenden Elektroden (2) verwendet wird bzw. werden, hergestellt ist, auf der Oberfläche von jeder der Vielzahl der vorspringenden Elektroden vorgesehen ist.

15. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Einzelschicht-Metallfilm (31) eine größere Härte besitzt als diejenige der Vielzahl der vorspringenden Elektroden.

16. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Vielschicht-Metallfilm (31) eine größere Härte besitzt als diejenige der Vielzahl der vorspringenden Elektroden.

17. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Vielzahl der vorspringenden Elektroden (2) ein Lötmaterial aufweisen und der Einzelschicht-Metallfilm (31) ein Material aufweist, welches ausgewählt ist aus einer Gruppe beste-

DE 197 24 533 A 1

21

22

hend aus Nickel (Ni), Legierungen auf Nickelbasis, Chrom (Cr), Legierungen auf Chrombasis, Eisen (Fe) und Legierungen auf Eisenbasis.

18. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,
daß die Vielzahl der vorspringenden Elektroden (2) ein 5
Lötmaterial aufweisen und
der Vielschicht-Metallfilm (31) wenigstens ein Material aufweist, welches ausgewählt ist aus einer Gruppe bestehend aus Nickel (Ni), Legierungen auf Nickelba- 10
sis, Chrom (Cr), Legierungen auf Chrombasis, Eisen (Fe) und Legierungen auf Eisenbasis.

19. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Einzelschicht-Metallfilm (31) eine höhere Befeuhtbarkeit aufweist als diejenige der 15
Vielzahl der vorspringenden Elektroden.

20. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Einzelschicht-Metallfilm (31) eine höhere Befeuhtbarkeit aufweist als diejenige der 20
Vielzahl der vorspringenden Elektroden.

21. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet,
daß die Vielzahl der vorspringenden Elektroden (2) ein 25
Lötmaterial aufweisen, und
der Einzelschicht-Metallfilm (31) ein Material auf-
weist, welches ausgewählt ist aus einer Gruppe bestehend aus Zinn (Sn), Legierungen auf Zinnbasis, Gold (Au), Legierungen auf Goldbasis, Silber (Ag), Legierungen auf Silberbasis, Palladium (Pd) und Legierungen auf Palladiumbasis. 30

22. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet,
daß die Vielzahl der vorspringenden Elektroden (2) ein 35
Lötmaterial aufweisen, und
der Einzelschicht-Metallfilm (31) wenigstens ein Material aufweist, welches ausgewählt ist aus einer Gruppe bestehend aus Zinn (Sn), Legierungen auf Zinnbasis, Gold (Au), Legierungen auf Goldbasis, Silber (Ag), Legierungen auf Silberbasis, Palladium (Pd) und Legierungen auf Palladiumbasis. 40

23. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine äußerste Schicht (34) und eine in- 45
nerste Schicht (36) des Vielschicht-Metallfilms (31)
aus einem Material bzw. Materialien bestehen, welches bzw. welche eine höhere Befeuhtbarkeit haben als die
Vielzahl der vorspringenden Elektroden (2), und
die mittlere Schicht bzw. mittleren Schichten (35) des
Vielschicht-Metallfilms aus einem Material bzw. Mate- 50
rialien besteht bzw. bestehen, welches bzw. welche eine höhere Härte besitzt bzw. besitzen als die Vielzahl
der vorspringenden Elektroden.

24. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsplatine (10) aus ei- 55
ner Platine besteht, die ausgewählt ist aus einer Gruppe bestehend aus einer Einzelschicht-Keramikplatine, ei-
ner Vielschicht-Keramikplatine, einer Glas-Epoxy-Pla-
tine und einer Polyimid-Platine.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

60

- Leerseite -

FIG. 1

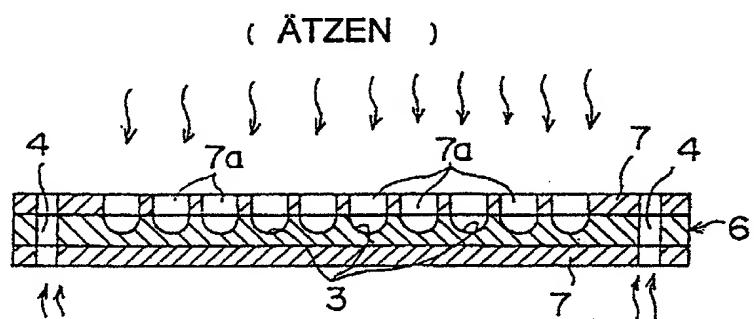


FIG. 2A

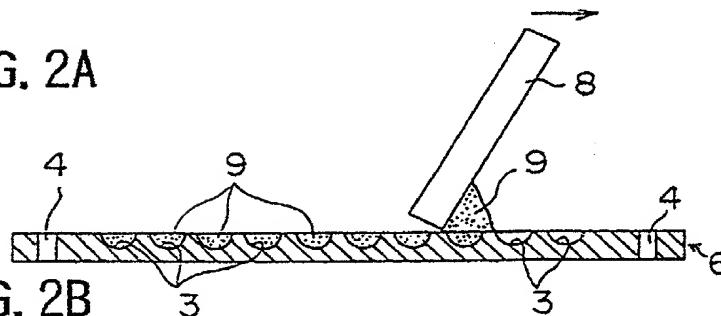


FIG. 2B

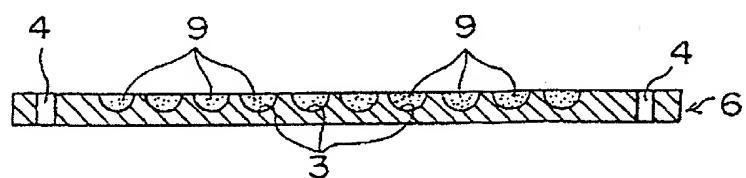


FIG. 3A

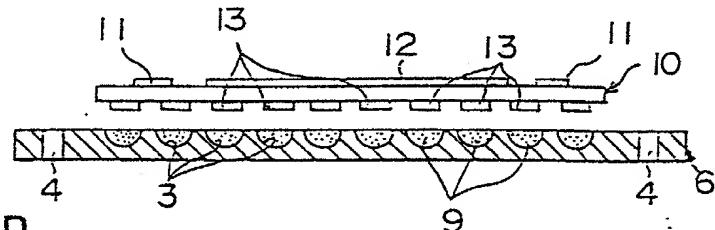


FIG. 3B

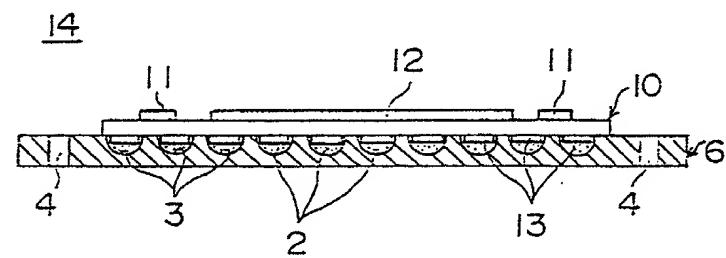


FIG. 4

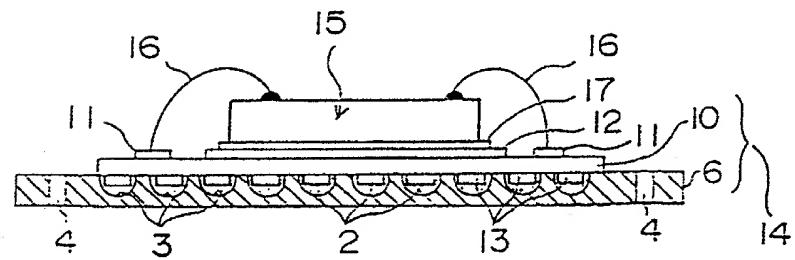


FIG. 5A

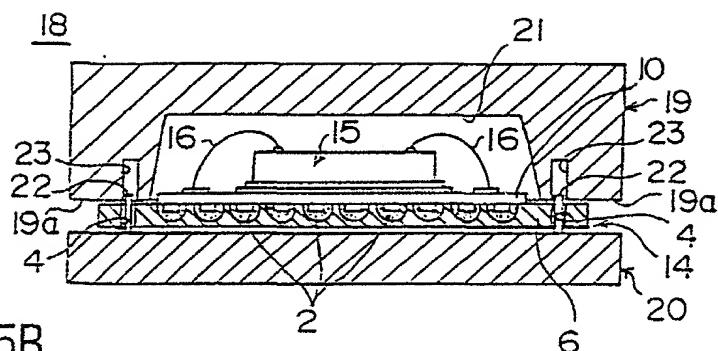


FIG. 5B

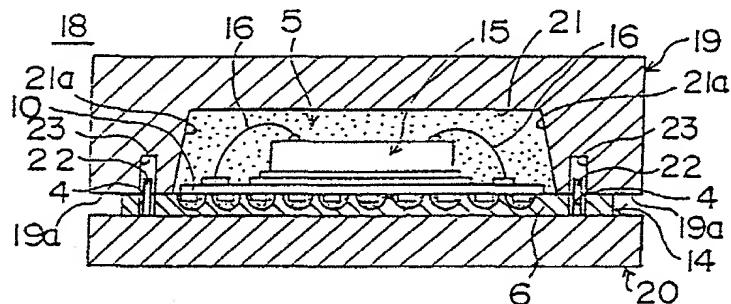


FIG. 5C

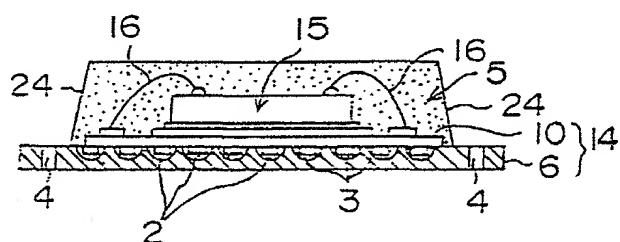


FIG. 6

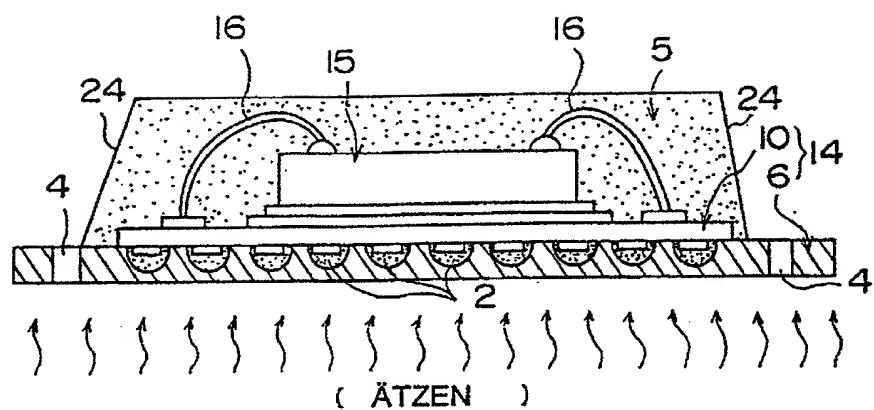


FIG. 7

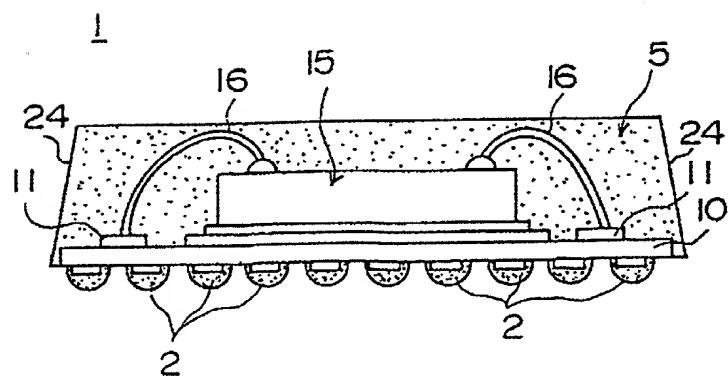


FIG. 8A

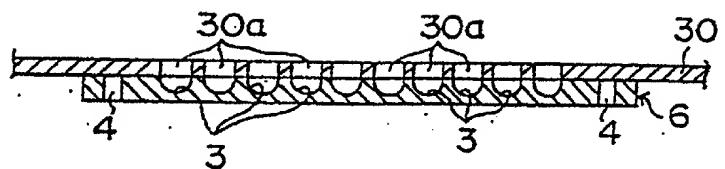


FIG. 8B

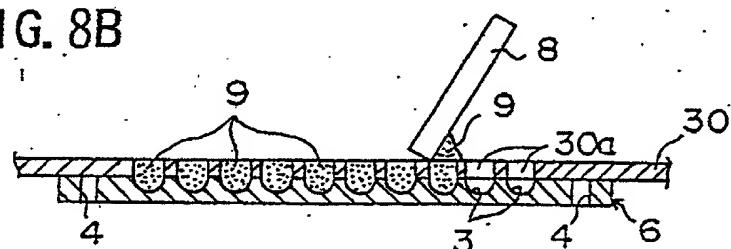


FIG. 9

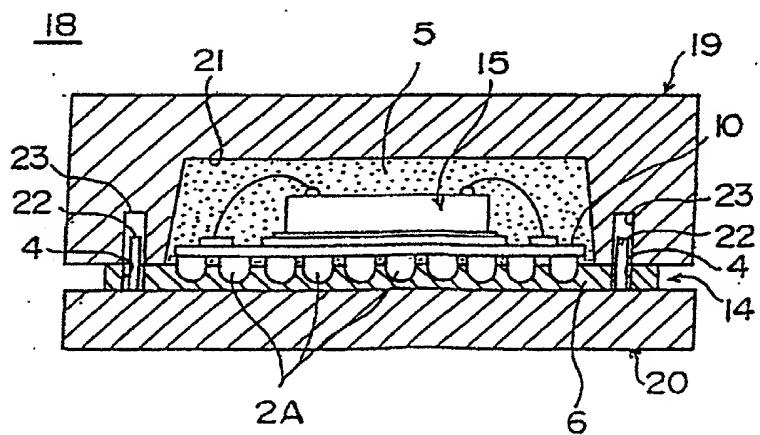


FIG. 10

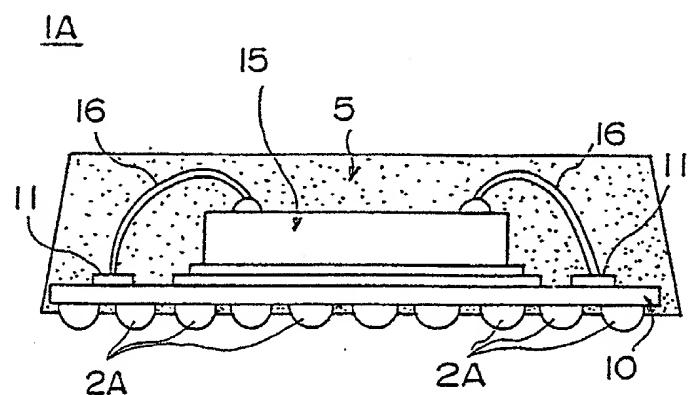


FIG. 11

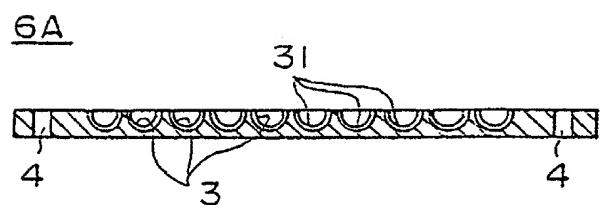


FIG. 12A

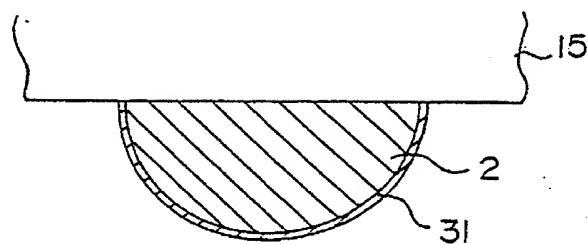


FIG. 12B

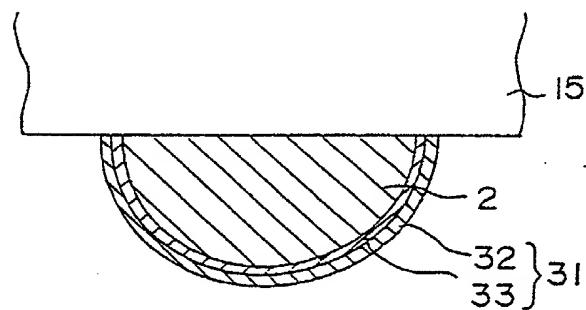


FIG. 12C

